

CLIPPEDIMAGE= JP401214042A
PAT-NO: JP401214042A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01214042 A
TITLE: DEVICE FOR SUCKING SUBSTRATE

PUBN-DATE: August 28, 1989

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
AOYAMA, MASAACKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME
NIKON CORP

COUNTRY
N/A

APPL-NO: JP63039206
APPL-DATE: February 22, 1988

INT-CL_(IPC): H01L021/68

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a suction apparatus where a nearly uniformly flattening and correcting force is obtained over the whole face of a substrate while the stability and certainty are maintained during an automatic transfer operation of the substrate such as a wafer or the like by a method wherein two or more through holes are made in a stage separately from each other and two or more support members which are inserted individually inserted into the through holes and moved upward and downward are installed.

CONSTITUTION: Two or more through holes 10a~10c piercing a mounting face 5 are made separately from each other in a stage where the mounting face 5 whose shape is nearly identical to the external shape of a substrate (W) to be flattened and corrected is contained, protruding parts 50 scattered on the whole face of the mounting face 5 are distributed and formed nearly evenly and the rear of the substrate (W) is sucked by reducing a pressure in recessed parts around the protruding parts 50 by following a reference plane prescribed by the upper face of said two or more protruding parts 50. In order to mount the substrate (W) on said mounting face 5 while its rear is brought into contact with the face and to separate the rear of the substrate (W) from the mounting face 5 by a prescribed amount, the following are installed: two or more support members 14a~14c which are inserted into said through holes 10a~10c and can be moved upward and downward; intake holes which are made at individual upper-end faces of the members and suck the rear of the substrate (W) when the substrate (W) is separated from the mounting face 5.

COPYRIGHT: (C)1989, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平1-214042

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)8月28日

H 01 L 21/68

P-7454-5F

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全8頁)

⑭ 発明の名称 基板の吸着装置

⑮ 特 願 昭63-39206

⑯ 出 願 昭63(1988)2月22日

⑰ 発 明 者 青 山 正 昭 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社大井製作所内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 ニ コ ン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁 理 士 渡 辺 隆 男

明 細 書

1. 発明の名称

基板の吸着装置

2. 特許請求の範囲

(1) 平坦化矯正すべき基板の外形とほぼ同形の載置面を有し、該載置面の全面に局在化された凸部をほぼ均等な分布で形成し、該局在化された凸部の周りの凹部を減圧することによって前記基板の裏面を前記複数の凸部の上面で規定される基準面にならわせて吸着する載置台を備えた装置であって、前記載置台には前記載置面を貫通した複数の貫通穴が相互に離間して設けられ、前記載置面に前記基板の裏面を接触させて載置するとともに、前記基板の裏面を前記載置面から所定量だけ離すために、前記複数の貫通穴の夫々に貫入して前記載置台と相対的に上下動する複数の支持部材と；該複数の支持部材の夫々の上端面に設けられ、前記基板が前記載置面から離れているとき、前記基板の裏面を吸着する吸気孔とを備えたことを特徴とする基板の吸着装置。

(2) 前記複数の貫通穴の夫々は、前記載置面のほぼ中央に設定された直径 l の円上の3ヶ所にほぼ等角度間隔で形成され、前記載置面は円形基板にあわせて直径 D のほぼ円形に形成され、前記3ヶ所の各貫通穴の径寸法を R としたとき、

$$D > l \geq 2R$$

を満たし、前記3ヶ所の貫通穴で内包された領域及び各貫通穴の間の領域に前記局在化された凸部の複数の形成されていることを特徴とする請求項

(1)記載の装置。

(3) ステップアンドリビート方式でマスクのパターンを感光基板の小領域の夫々に順次転写するために、該感光基板を保持して2次的にステップングする可動ステージに前記吸着装置を設ける場合に、前記3ヶ所の貫通穴の夫々の位置する直径 l の円の最小径が前記感光基板上の転写すべき小領域を含む程度の大きさに定められていることを特徴とする請求項(2)記載の装置。

(4) 前記3ヶ所の貫通穴の夫々の面積を、前記感光基板上に1回のステップング時に転写し得る

最大の領域の面積よりも小さく定めたことを特徴とする請求項(3)記載の装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は半導体素子や液晶素子等を製造するための半導体ウェハ、もしくはガラスプレート等の基板を平坦に吸着固定する装置に関し、特に基板の自動受け渡し機構と組み合わせるのに好適な吸着装置に関する。

(従来の技術)

従来より投影型露光装置、X線露光装置、半導体ウェハ検査装置、レーザーリペア装置等では、加工又は検査すべきウェハ等の基板を平坦に保持するために、真空吸着ホルダーが使われている。

第4図(A)、(B)は従来の吸着ホルダーの代表的な構造を示す平面図と部分断面図である。第4図(A)、(B)において、リニアガイド1に沿って矢印E方向に直線移動するスライダ2には、2本のフォーク部3a、3bが設けられ、水平面内で一次的にウェハを搬送する。

ウェハWをホルダーWHの載置面5に受け渡し、溝6を減圧してウェハWを吸着固定する。これによってウェハWは載置面5の平面度にならって平坦化矯正される。また載置面5上のウェハWを取り出すときは、全く逆のシーケンスが行なわれる。ただし搬出専用には別のフォーク部を設け、搬入方向(矢印E方向)と異なる方向へウェハWを送り出してもよい。

(発明が解決しようとする問題点)

上記従来のウェハホルダーでは、ウェハWを安定に、かつ正確に受け渡しさせるために、センターアップ部7のウェハ載置面は比較的大きな面積を必要とした。このためウェハホルダーの中心部には比較的大きな貫通穴が設けられる。このことはウェハホルダーWHの載置面5の中央部、すなわちウェハ中心部に真空吸着による矯正力が作用しないことを意味する。近年、ウェハの大口径化がすすみ、各種プロセスの影響で、数十ミクロン、あるいは数百ミクロンのオーダでウェハがそったり、歪んだりしてくることによる悪影響が

フォーク部3a、3bの上面にはウェハを載置して固定する吸着孔4a、4bが形成される。2次元に移動するウェハステージSTは予めローディング位置(第4図(A)の位置)に位置決めされる。フォーク部3a、3b上のウェハはステージSTの上に設けられたウェハホルダーWHの真上の位置まで運ばれる。

ウェハホルダーWHの載置面5には細い溝6が環状に複数本形成され、この細い溝6はウェハ裏面を吸着するために真空源によって減圧される。さらにウェハホルダーWHの載置面5の中央部には、センターアップ部7が上下動可能に設けられている。さて、フォーク部3a、3bが所定の位置にくると、第4図(B)に示すようにセンターアップ部7が載置面5、及びフォーク部3a、3bよりも上方に移動し、ウェハWを受け取る。

この状態でセンターアップ部7はウェハWの裏面を真空吸着し、フォーク部3a、3bは再び第4図(A)の位置まで戻る。そして最後にセンターアップ部7を載置面5よりも下方に移動させ、

問題となってきた。このように変形の激しいウェハは、ウェハホルダーへの吸着力を大きくしないと、平坦化矯正が不十分なまま加工(露光、レーザーリペア等)されてしまう。ところが従来のものでは、ウェハ中央部にまったく吸着力が働いていないために、ウェハの中央が載置面5から盛り上がり、ウェハ周辺部から1~3cm程度の部分が載置面5に密着し、さらにウェハ周辺部では載置面5から浮き上がったような状態で吸着固定されてしまう。現在の投影型露光装置(ステッパー)の投影レンズの焦点深度はたかだか±1μm程度のレンジしかなく、平坦化矯正が不十分なままだと、レチクル(マスク)パターンとの投影像面(最良結像面)とウェハ上の1つのショット領域内の面とが相対的に大きく傾くこととなり、半導体素子等の製造に大きな障害となってしまふ。

そこで本発明では、従来のようにウェハ等の基板の自動搬送の際の安定性と確実性を維持したまま、基板全面でほぼ均一な平坦化矯正力の得られる吸着装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決する為の手段)

上記問題点を解決する為に、本発明ではウェハホルダー等の載置台のほぼ中央付近に複数の小さな貫通穴を互いに所定量だけ離して設け、この貫通穴の夫々に貫入して基板の受け渡しを行なう複数の支持部材を、従来のセンターアップ部と同等の機能として設けるようにした。さらに実施例で説明するように、支持部材を3本にし、これら3本で囲まれた載置面の領域にも真空吸着及び平坦化矯正のために必要な局在化された複数の凸部を形成するようにした。

(作 用)

本発明によれば、複数の支持部材が通る貫通穴が互いに離れているため、その間の領域に真空吸着力を発生させる凸部(凹部)を形成できるため、全面に渡って均一な平坦化が可能となる。

(実施例)

第1図(A)、(B)は本発明の実施例による吸着装置の平面図と部分断面図であり、第1図(B)は第1図(A)の1-B矢視断面である。

規格により統一されている)よりもわずかに(2~3mm程度)に小さなものにしておくと、載置面5、すなわちリム11a、11b、11cの各々の外側で、かつ円周部5a、フラット部5bで囲まれた円側の領域の全てが、ウェハWによっておおわれることになる。そこで載置面5内の任意の位置に、1つもしくは複数の真空吸着孔(第1図(A)では4ヶ所)12a、12b、12c、12dを設けると、ウェハWの裏面は載置面5に吸着固定される。

さて、3つの貫通穴10a、10b、10cの各々には、第1図(B)で示すように、3本の支持部材14a、14b、14cを貫入させ、上下動機構16によって一体に上下動するような構成にする。上下動機構16は駆動源18によってシーケンスに応じて適宜駆動される。

支持部材14a、14b、14cは本実施例では円柱状であり、その上端面は同一面になるように構成され、各上端面には、図のようにウェハWを保持する際に、排気パイプ21、吸気路20を

第1図(A)に示すようにウェハホルダーWHは金属の円盤であり、その上面にはウェハWの平面形状に合わせて、円周部5aと直線的なフラット部5bとを有する載置面5が形成されている。載置面5の中心(ウェハ中心)O、をセンターとする直径Lの円CC上にはほぼ3等分された位置の夫々には、直径Rの貫通穴10a、10b、10cが設けられている。ここで載置面5の円周部5aの直径をDとすると、直径LはDよりも十分小さく定められ、かつ $L \geq 2R$ となるように定められている。さらに中心O、をセンターとする直径(L+R)の円は、第4図に示した2本のフォーーク部3a、3bの間隔よりも小さくなるように定められる。また各貫通穴10a、10b、10cの周辺にはウェハWの裏面と接触する環状のリム(微小凸部)11a、11b、11cが形成され、リム11a、11b、11cの上面は載置面5の円周部5a及びフラット部5bの外側の上面と精密に同一面(基準面)になるように作られている。従って載置面5の直径DをウェハWの外形(国際

介して真空吸着する吸着孔が設けられている。この3本の支持部材14a、14b、14cの上端面は、ウェハWの自動受け渡しの際は、第4図(B)に示したセンターアップ部7と同様に載置面5から一定量上方に持ち上げられ、ウェハWを載置面5に吸着する際は支持部材14a、14b、14cの各上端面が載置面5(正確にはリム11a、11b、11cの上面)よりも下方に沈み込むまで降下される。

尚、吸気孔12a、12b、12c、12dの各々はパイプ23を介して共通の給排気源につながる。これは、ウェハWを吸着した後、パイプ23の真空源(排気源)との連通を遮断しても、ウェハWの裏面空隙はただちに大気にリークされることがないため、吸気孔12a、12b、12c、12dから一時的に陽圧の空気をウェハ裏面へ供給することでウェハWの載置面5からの取りはずしを容易、かつ迅速にするためである。

ところで、第1図(A)、(B)に示した載置面5の全面には例えば第2図(A)、(B)に示

すような微小凸部50がほぼ一定の間隔で多数形成されている。第2図(A)は第1図(A)で示したリム11aと中心O、とを含む一部分の平面形状を表わし、第2図(B)はリム11aを含む一部分の断面形状を表わす。微小凸部50は中心O、をセンターとするほぼ一定間隔毎の同心円上に位置するように配列され、その同心円の周方向の長さ、径方向の幅は、ともに加工上の安定性が維持される範囲でなるべく小さくなるように定められる。第2図(B)に示すように各微小凸部50の上面はリム11a(11b、11c及び円周部5a、フラット部5b)の上面と同一の基準面RFに一致するように形成されている。基準平面RFに対する面精度は、装置の仕様によって異なるが、最もきびしいものでは全面で $\pm 1 \mu m$ 以内というものもある。また微小凸部50の上面の中心O、を通る径方向の幅 P_1 、と凸部に挟まれた凹部の幅 P_2 との比(P_1/P_2)は極端に大きくならなければよい。一例として通常の6インチ程度のウェハに対しては $P_1 = 0.5 \sim 2 mm$ 、 $P_2 =$

る。

第3図は微小凸部の変形例であり、小さな矩形の凸部52をx、y方向に一定ピッチでマトリックス状に形成したものである。この場合も、凸部52の上面の寸法範囲 $0.5 \sim 2 mm$ 、凸部52と52の間の凹部の寸法範囲を $1 \sim 6 mm$ として、任意の組み合わせが可能である。

ところで第4図(A)、(B)で示したステージSTがステッパー(投影型露光装置、X線露光装置等)のステッピングステージの場合、ステージSTは転写すべき回路パターン寸法(ショットサイズ)に応じて一定ピッチずつx、y方向にステッピングしていく。投影レンズを用いたステッパーでは、1回のステッピングによって露光できる最大領域は、 $1/5$ 縮小投影レンズの場合、通常は $15 mm \times 15 mm$ (21ϕ)の大きさである。X線露光ではプロキシミティー方式を採用するため光学系による転写領域の制限はないものの、実用上の観点から $20 mm \times 20 mm$ 程度に定められている。

$1 \sim 6 mm$ の範囲で良好な平坦化矯正が行なわれた。また微小凸部50は周方向についても細かく分断された状態で形成されるが、例えば $1/4$ 円周分、あるいは $1/3$ 円周分だけ連続した円弧状とし、同一径の円弧と円弧の接続部は通気のために凹部にしておいてもよい。

以上のように微小凸部によってウェハWの裏面を支持するのは、ウェハWと凸部(基準面RF)との間に異物が挟み込まれる確率を著しく小さくするためである。すなわち載置面5の全面積に対して、ウェハ裏面と接触する凸部(基準面RF)の総面積を数%~十数%に低下させるためである。

この第2図(A)からも明らかなように、貫通穴10a、10b、10cに囲まれた中心領域においても複数の微小凸部50が形成されるため、その中心領域でも十分な吸着力が得られる。また凸部50の周囲の凹部は、本実施例の場合、載置面5の全面のどこにおいても連通しているため、吸気孔12a、12b、12c、12dは、例えば中心O、の1ヶ所だけにしても吸着が可能であ

このためウェハW上の各ショットの配列によっては、ある特定のショット領域の直下に貫通穴10a、10b、10cのいずれか1つが位置することも起り得る。この場合、その特定のショット領域の全面に対しては貫通穴によって吸着力が作用しないことになり、最悪の場合はそのショット領域が解像不良を起してしまう。そこで貫通穴10a、10b、10cの径寸法R(又は面積)は、転写すべきショット領域の寸法(又は面積)よりも小さくなるように、好ましくはショット領域(矩形)の対角線の長さの $2/3$ 以下になるように定めるとよい。

また3ヶ所の貫通穴10a、10b、10cで囲まれた内側の領域は、その他の領域と同等の吸着力が得られることが望ましい。ところが貫通穴10a、10b、10cの夫々を中心O、に近づけすぎると、中心部領域での凸部50、52の段、すなわち凹部の面積が少なくなってくるため、必然的に吸着力が低下する。このため、かならずし $\geq 2R$ の条件を満たすようにする。さらに3つの

貫通穴10a、10b、10cに内接する円、又は直径Lの円CCを考えたとき、この円の最小径は1つのショット領域を概ね含む程度の大きさに定めておくといよい。

以上のようにウェハ上のショット領域毎にステップアンドドリフト方式で露光する場合に、貫通穴の径R、円CCの径L等の関係をショット領域の寸法を考慮して最適的に決めることで、各ショット領域の夫々を最良の解像条件で露光することができる。

さらに本実施例の構成によって、ウェハ吸着時のウェハフラットネスは最良に矯正されるため、例えばウェハ個々の厚みムラ、テーパー等のために、ウェハホルダーWHをレベリング（傾斜）させるとしても、その量が少なくなり、レベリング動作によるスループットの低下を極めて小さく押えることができる。

また本実施例では、ウェハの平坦化矯正を例示したが、液晶表示素子（テレビ画面）等を作り込む大型のガラスプレートを吸着する場合も同様に

適用できる。本実施例では支持部材を3本としたが、ウェハ裏面との接触面が細長い矩形状をした上面を有する板状の支持部材の2本を、互いに平行に一定間隔だけ離して設けてもよい。この場合、載置面5上には2本の支持部材が貫入するスリット状の貫通穴が2つ形成される。

さらに支持部材（14a、14b、14c）は載置台としてのウェハホルダーWHに対して上下動するものとしたが、装置によってはウェハホルダーWHの方を支持部材に対して上下動させてもよい。

（発明の効果）

以上本発明によれば、基板を載置して吸着する実効的な面積を、従来のものと比較して大きく取れるとともに、吸着力を発生しない部分が分散されているため、基板の全面にわたってほぼ均一な平坦化矯正力が得られる。このため平面度の悪いウェハ等を確実に矯正することができる。特に現在、生産現場で使われはじめた8インチ等の大口径ウェハにおいては、ウェハのそり量も大きくな

るため、本発明の構成を採用することで、確実な平坦化、安定な受け渡し動作の両方を十分な精度で維持することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図（A）は本発明の実施例による吸着装置の載置台の構成を示す平面図、第1図（B）は第1図（A）の1-B矢視断面を示す部分断面図、第2図（A）は載置面的一部分の構成を示す平面図、第2図（B）は第2図（A）的一部分の断面構造を示す断面図、第3図は載置面の構造の他の例を示す平面図、第4図（A）、第4図（B）は従来の吸着装置の構造を示す平面図と部分断面図である。

（主要部分の符号の説明）

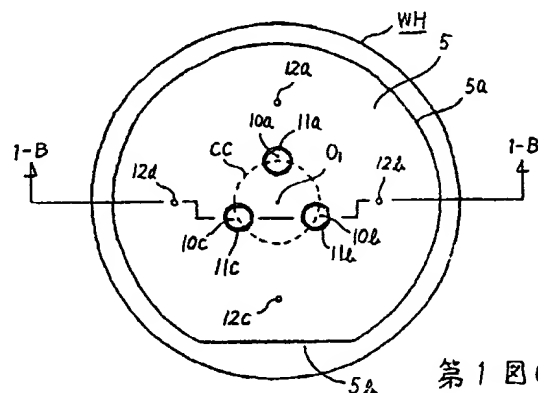
W…ウェハ、 WH…ウェハホルダー、

5…載置面、 7…センターアップ部、

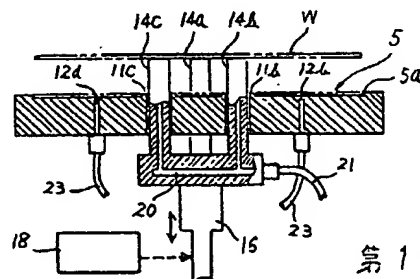
10a、10b、10c…貫通穴、

14a、14b、14c…支持部材、

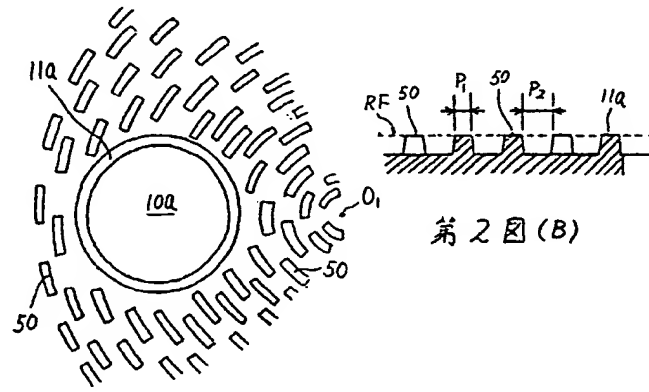
16…上下動機構、 50、52…微小凸部、



第1図(A)

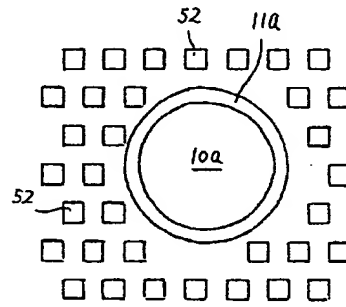


第1図(B)

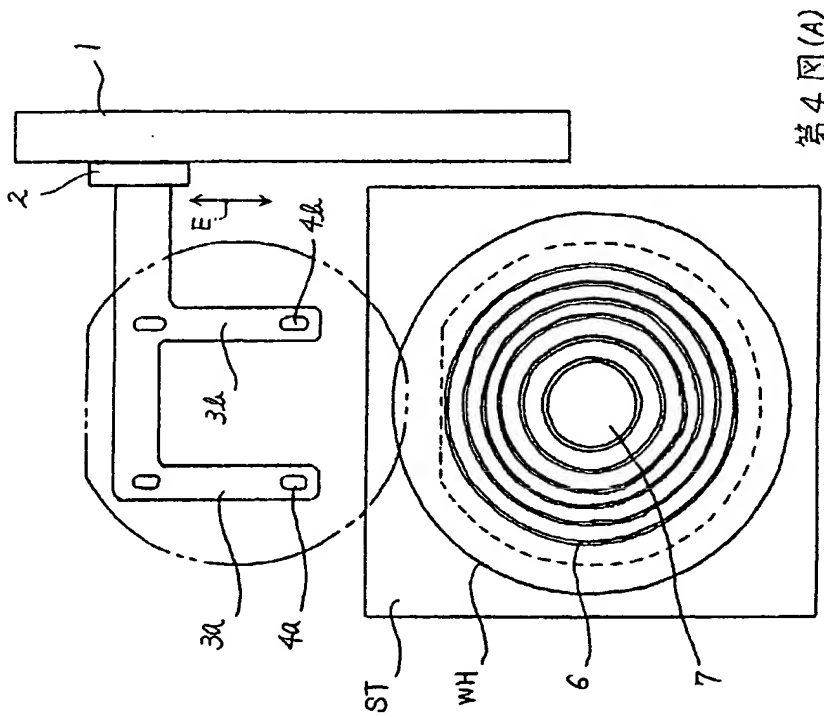


第2図(B)

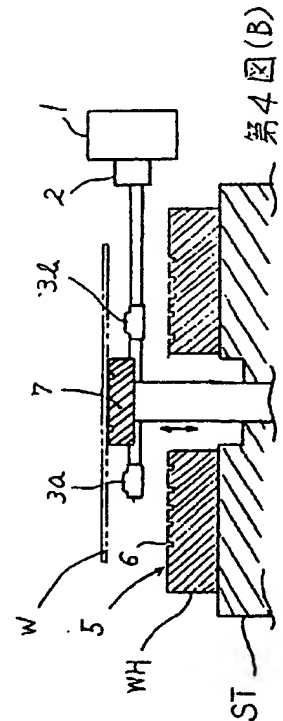
第2図(A)



第3図



第4図(A)



第4図(B)

手続補正書(方式)

昭和63年 6月21日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和63年 特許願 第39206号

2. 発明の名称

基板の吸着装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

名称 (411) 株式会社ニコン

代表者 取締役社長 福岡 成忠

4. 代理人

住所 東京都品川区西大井1丁目6番3号

株式会社ニコン 大井製作所内

氏名 (7818) 弁理士 渡辺 隆男

電話 (773) 1111 (代)

5. 補正命令の日付

昭和63年5月11日(発送日: 昭和63年5月21日)

6. 補正の対象

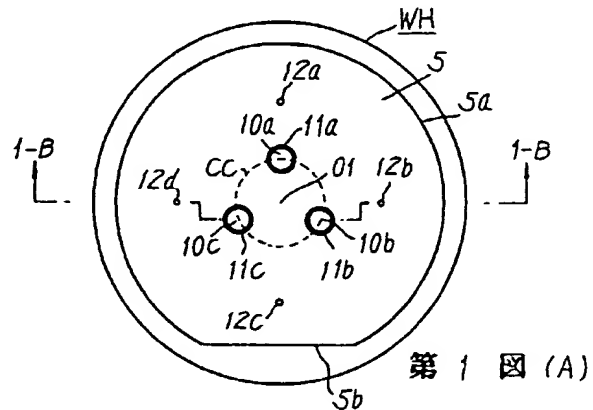
図面

7. 補正の内容

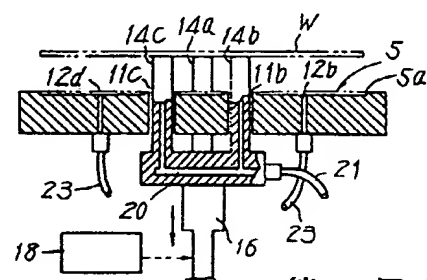
出願時添付の図面、全図を添付別紙の通り訂正する

方式
特許
63.6.22
出願
訂正
書

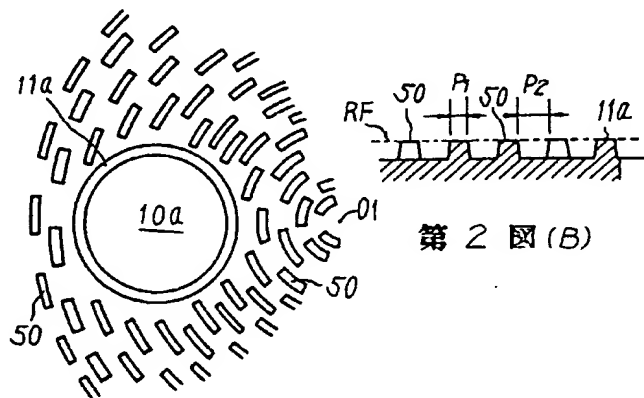
昭和63年4月15日名称変更(一括)



第1図(A)

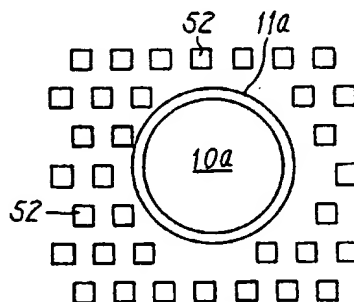


第1図(B)

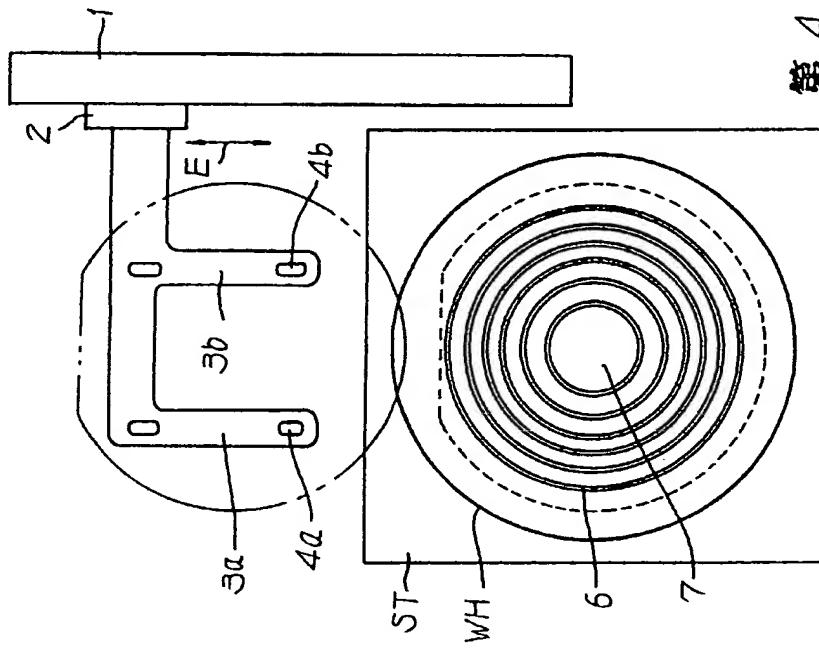


第2図(A)

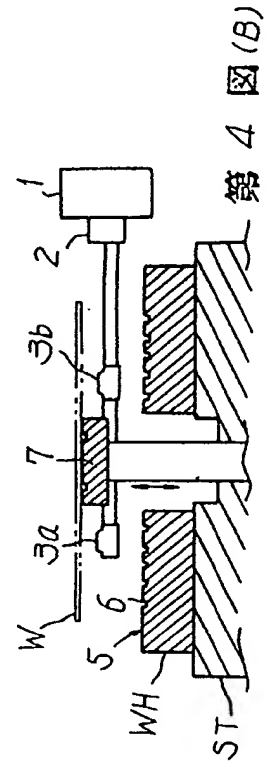
第2図(B)



第3図



第4図(A)



第4図(B)